

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
DIRECCIÓN DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible

Trabajo de Tesis

**Plan de mejoramiento de la sostenibilidad
económica de la finca Pineda, en la comarca
de Apanás, departamento de Jinotega**

Autores

Br. Maykel Noel Pineda Siles
Br. Rosa Dayani Medrano Pérez

Asesor

MSc. Isidro Salinas Marcenaro

Presentado a la consideración del honorable comité
evaluador como requisito final para optar al grado de
Ingeniero Agrónomo.

Managua, Nicaragua
Septiembre, 2024

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la Dirección de Ciencias Agrícolas como requisito final para optar al título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Miembros del Comité Evaluador

MSc. Martha Elizabeth Moraga
Quezada
Presidente

Ing. Harlem Tania Ríos Peralta
Secretario

MSc. Jorge Gómez Martínez
Vocal

Lugar y fecha: Managua, Nicaragua, 5 de septiembre del 2024

DEDICATORIA

Rosa Dayani Medrano Pérez.

Dedico esta tesis primeramente a Dios porque me ha guardado y guiado en todos los caminos de mi vida y ayudado en todas las adversidades.

A mis padres y mis hermanos ya que me han regalado su apoyo incondicional.

A mis maestros y compañeros de clases que han estado conmigo en toda mi carrera universitaria, ya que me han dado su ayuda en todos mis trabajos y me han acompañado en cada desvelo para dichos trabajos.

Por último y no menos importante a mi compañero de tesis Maykel Noel Pineda Siles, ya que me ha enseñado a nunca rendirme y por estar conmigo en las buenas y en las malas.

Maykel Noel Pineda Siles.

Dedico esta tesis primeramente a Dios y a dos personas muy importantes en mi vida, mi madre Alcira Siles Soza y Eylin Dolores Siles Soza que a pesar de todos los errores que he cometido en esta vida no me han dado la espalda y han confiado plenamente en mi persona, cada uno de los logros que eh obtenido son el fruto de esa confianza que han depositado en mí.

También es un honor dedicar esta tesis a todos los docentes que, con su apoyo, comprensión y dedicación, me guiaron a lo largo de mi trayectoria universitaria. Cada uno de ellos fue fundamental para que hoy pueda alcanzar esta meta. Agradezco también a la Universidad, que, a través de los recursos y sistemas que pone a disposición, facilitó mi experiencia y crecimiento académico durante estos años.

AGRADECIMIENTO

Maykel Noel Pineda Siles

Gracias a mis padres: Carlos José Pineda Gómez y María Alcira Siles Soza por su inquebrantable apoyo, amor y disposición de sacrificio por mí a lo largo de esta vida y por las razones por las que pude completar la tesis. He podido realizar mis estudios académicos gracias a su constante apoyo y orientación.

La determinación y el aliento inquebrantables de ambos los ha convertido en un modelo a seguir en mi vida, ya que me han enseñado habilidades y conocimientos, bases de lo que hoy en día soy. Han estado ahí para mí, ofreciéndome esperanza cuando la necesito y han sido una fuente constante de aliento.

Su infinita paciencia y apoyo incondicional son mi fuerte en tiempos difíciles y su confianza en mí es mi mayor motivación. Les debo todo lo que soy. Gracias desde el fondo de mi corazón, son los mejores padres que alguien podría pedir. Este logro es tanto mío como de ustedes.

Agradezco a mi compañera de tesis Rosa Dayani Medrano Pérez quien deposito su confianza en mi persona durante todo nuestro camino en esta hermosa universidad.

Rosa Dayani Medrano Pérez.

Me encuentro sumamente agradecida con Dios, porque ha sido él quien me ha guiado en el buen camino, ya que me ha regalado sabiduría, paciencia y persistencia. Todo lo que tengo y lo que soy se lo debo a él, porque sé que lo he logrado gracias a él.

Muchas gracias a todos mis compañeros que estuvieron conmigo en cada semestre, puesto que han sido de gran provecho de conocimiento, apoyo y de compañía. Además de ellos, a mis maestros que compartieron su amor por la enseñanza.

Gracias a mi mamá quien ha sido mi mayor inspiración para mi propia superación. Gracias a mi papá porque a pesar de la distancia siempre conté con su apoyo. Gracias a mi hermano Jarel Pavón Pérez, ya que ha sido mi motivación para ser su mayor ejemplo, ya que deseo que él pueda ser mejor persona que yo.

Gracias a la Universidad Nacional Agraria que ha sido de gran apoyo monetario en todos mis años siendo estudiante, y por todos los demás beneficios que me fueron proporcionados durante toda mi carrera.

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1. Planificación de fincas	4
3.2. Sostenibilidad económica	4
3.3. Evaluación de agro ecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad (EAMIS)	5
3.4. Indicadores de evaluación	6
3.5. Herramienta de análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)	7
3.6. Herramienta de análisis escala de Likert	7
3.7. Métodos utilizados para determinar las características del suelo	7
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	9
4.1. Ubicación del estudio	9

4.2. Caracterización física y socioeconómica de la unidad de producción Pineda	9
A. Social	9
B. Económica	10
C. Físico	12
4.3. Tipo de investigación	12
4.4. Métodos utilizados para la recolección de datos	13
4.5. Diseño metodológico	13
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
5.1. Sostenibilidad económica	16
5.2. Datos climáticos y tiempos de producción en la finca	16
5.3. Datos suelo	19
5.4. Índices de sostenibilidad económica	27
A. Estandarización	28
5.5. Recolección de datos y hallazgos encontrados y su valorización	29
A. Productos comercializados y su destino	29
B. Nivel de egresos e ingresos	31
C. Producción propia de insumos	34
D. Identificación de puntos críticos	35
E. Análisis de Puntos Críticos	38
5.6. Propuesta y plan de mejora	40
VI. CONCLUSIONES	45
VII. RECOMENDACIONES	46
VIII. LITERATURA CITADA	47
IX. ANEXOS	49

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Distribución de uso de la unidad	26
2. fortaleza y debilidades de la unidad de producción	27
3. Tabla de estandarización de indicadores	28
4. Productos que se comercializados y destino	30
5. Fuente de ingresos de la unidad de producción	31
6. Tabla de costo e ingresos ganaderos	32
7. Análisis beneficiocosto agrícolas	33
8. Puntos críticos hallados en la unidad	35
9. limitantes para el desarrollo óptimo de la unidad de producción	40
10. Cronograma de actividades del manejo zoonosanitario propuesto	42
11. Plan de acción de la mejora ganadera	44

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Ubicación de la finca en estudio	9
2. Climograma anual de Jinotega y cosecha por producción.	18
3. Flujo de energía dentro de la unidad de producción.	24
4. Uso de la tierra en la Unidad.	25
5. Resultados por categoría.	37
6. Resultados por indicador.	38

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Entrevista aplicada al productor	49
2. Área de la finca que cubre el río	49
3. Propietario de la finca Pineda	50
4. Ganado de la finca Pineda	50
5. Infraestructura de la producción ganadera de la finca Pineda	51
6. Infraestructura de la finca Pineda	51

RESUMEN

La investigación en la finca "Pineda" se centró en asesorar al productor y desarrollar un plan de productividad agrícola, evaluando los recursos disponibles, el estado de la tierra y la rentabilidad de los rubros presentes en la unidad. Para ello, se adaptaron dos metodologías: la Evaluación de Agro ecosistemas mediante Indicadores de Sostenibilidad y el Análisis Beneficio-Costo, ambas enfocadas en la dimensión económica, considerando que el productor busca aumentar la rentabilidad de su unidad. Se identificó que la finca se dedica a la producción pecuaria y hortícola, con parcelas destinadas a pastos, potreros, repollo (*Brassica oleracea*) e infraestructura. Utilizando herramientas de geolocalización como Google Earth y ArcGIS, se elaboró un croquis detallado de la finca, que ayudó a referenciar las áreas y su distribución. Este análisis permitió determinar los puntos críticos que afectan la sostenibilidad de la unidad, siendo el cultivo de repollo el que más pérdidas genera, que genera pérdidas significativas. A pesar de contar con fortalezas como la diversidad agrícola, buena fertilidad del suelo y apoyo técnico-financiero, la finca enfrenta debilidades, como falta de tiempo por parte del productor, tecnología adecuada y la inundación de áreas de cultivo por el río, que afecta la producción de pastos y hortalizas. en base a esto y a los datos climáticos y de suelo, se propone una alternativa para mejorar la sostenibilidad de la unidad, respetando la visión del productor sobre una finca ideal. Finalmente, la propuesta como alternativas a las problemáticas presentes es enfocar la producción pecuaria en la venta de vacas gestadas, mejorar la planificación técnica y agilizar los trámites de legalización de la finca. Estas estrategias, consensuadas con el productor, buscan aumentar la rentabilidad y sostenibilidad de la unidad a largo plazo.

Palabras clave: Producción, productividad, metodologías, categorías, finca, indicadores, rentabilidad y sostenibilidad.

ABSTRACT

The research on the "Pineda" farm focused on advising the producer and developing an agricultural productivity plan by evaluating available resources, the state of the land, and the profitability of the items present in the unit. To achieve this, two methodologies were adapted: the Agroecosystem Assessment using Sustainability Indicators and the Cost-Benefit Analysis, both focusing on the economic dimension, considering that the producer seeks to increase the profitability of the unit. It was identified that the farm is dedicated to livestock and horticultural production, with plots allocated for pastures, paddocks, cabbage (*Brassica oleracea*), and infrastructure. Using geolocation tools like Google Earth and ArcGIS, a detailed map of the farm was created, which helped reference the areas and their distribution. This analysis allowed the determination of critical points affecting the unit's sustainability, with the most severe being the cabbage cultivation, which generates significant losses. Despite having strengths such as agricultural diversity, good soil fertility, and technical-financial support, the farm faces weaknesses such as lack of time, adequate technology, and flooding of cultivation areas by the river, affecting the production of pastures and vegetables. Based on this and the climatic and soil data, an alternative is proposed to improve the unit's sustainability, respecting the producer's vision of an ideal farm. Finally, it is recommended to focus livestock production on selling pregnant cows, improve technical planning, and expedite the legal registration of the farm. These strategies, agreed upon with the producer, aim to increase the unit's profitability and sustainability in the long term.

Keywords: Production, productivity, methodologies, categories, farm, indicators, profitability and sustainability

I. INTRODUCCIÓN

Hace unos 12.000 años la agricultura surgió de forma independiente en distintas zonas del mundo. Los primeros cultivos y el ganado se domesticaron en seis áreas más bien dispersas, que incluyen el Oriente Cercano, el sureste de Asia y África en el Viejo Mundo y Mesoamérica, Suramérica y el nordeste de Norteamérica, en el Nuevo Mundo. El ser humano comenzó a domesticar plantas hace alrededor de 12.000 años (Hancock y Museum 2024).

Según Bazarra (2022), menciona que, “en la actualidad, el concepto de sostenibilidad económica se ha vuelto fundamental en el tejido de nuestras sociedades”. Se refiere a la funcionalidad de la economía sin experimentar consecuencias negativas que permitan una pérdida en la unidad. La sostenibilidad económica juega un papel crucial para la preservación del medio ambiente.

La planificación es un instrumento para estructurar esfuerzos de una manera ordenada, lo que permite a su vez enfrentar de forma más coherente lo imprevisto.

La Planificación de finca según Balmaceda, (2006) se define como:

Una serie de actividades o etapas en las cuales el productor tiene que hacer un buen uso de los recursos que se tienen, para obtener mayor beneficio tomando en cuenta el medio ambiente o el entorno de la finca. (p.5).

El plan de mejora insta a una visión completa de cómo establecer el proceso de planificación en una unidad de producción, proporcionarle un instrumento que le permita realizar un análisis situacional antes, durante y después que implica anticiparse a los hechos [...] el análisis de la finca permitirá establecer estrategias y prioridades dándoles las características de un plan definiendo acciones en un corto, mediano y largo plazo. (Moreno, 2021, p.1).

La investigación se realizó con el propósito de proponer un plan de mejorar la economía en la finca Pineda, ubicada en la comunidad de Apanás, departamento de Jinotega. Se abordó la parte económica, ya que es de interés del productor mejorar la rentabilidad de la unidad de producción.

La situación actual de la unidad presenta un desafío clave: las pérdidas económicas derivadas de uno de los rubros explotados en la finca. Esto plantea la necesidad de investigar a fondo los factores que influyen y afectan la rentabilidad de la finca. Además, resulta crucial examinar la perspectiva del productor sobre su actividad y la planificación a corto y mediano plazo, con el fin de proponer estrategias que respondan de manera efectiva a estas problemáticas. El objetivo de esta investigación es desarrollar un plan de acción que promueva una producción económicamente sostenible a través de mejoras en la planificación agrícola.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Plantear una propuesta para mejorar la sostenibilidad económica de la unidad de producción utilizando la metodología de análisis beneficio costo (ACB).

2.2. Objetivos específicos

- Realizar una caracterización física y socioeconómica de la unidad de producción.
- Evaluar el grado de sostenibilidad económica de la unidad de producción, mediante la elaboración de indicadores que permitan medirla y la aplicación del análisis beneficio costo (ACB).
- Identificar los puntos críticos que tienen efecto sobre la sostenibilidad de la unidad de producción.

III. MARCO DE REFERENCIA

Este estudio se centra en la sostenibilidad económica de los agroecosistemas, específicamente en el contexto de la finca Pineda en Apanás, Jinotega.

Se considera al agroecosistema como la unidad de estudio en diferentes niveles jerárquicos de los sistemas de producción primaria en los que se establece el manejo que realiza hombre para su aprovechamiento mediante la adaptación, modificación e interacción con los recursos naturales para la producción de alimentos y servicios que requiere la sociedad, principalmente del medio rural (Vilaboa *et al.*, 2016, p. 82).

3.1. Planificación de fincas

Se define como proceso de análisis situacional antes, durante y después [...]. Planificar es ante todo pensar en un futuro, en algo que queremos lograr y al mismo tiempo en una serie de acciones o actividades que se encaminen a lograr aquello que queremos. (Balmaceda, 2006 p, 5).

3.2. Sostenibilidad económica

United Nations (s.f.) definió la sostenibilidad como “lo que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias.” Es decir, en la agricultura, la sostenibilidad se define como la producción a gran escala en un largo periodo, supliendo las necesidades ambientales, económicas y sociales y sin llegar a perjudicar nuestras generaciones futuras.

Según Arias (2024), mencionó que, “La economía es una ciencia social que estudia la forma de administrar los recursos disponibles para satisfacer las necesidades humanas, es decir, analiza el comportamiento, las decisiones y las acciones de los humanos, estudia como las personas, empresas y gobiernos toman decisiones relacionadas con la producción, distribución y consumo.”

Según por Jernonen, 2020 menciona que;

La sostenibilidad económica significa el uso de diversas estrategias para emplear los recursos existentes de forma óptima, de manera que se pueda lograr un equilibrio responsable y beneficioso a largo plazo (Citado Barraza 2022).

3.3. Evaluación de agro ecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad (EAMIS)

Con base en el enfoque de la metodología de Evaluación Agroecológica Mediante Indicadores de sostenibilidad (EAMIS), se considera adecuado para la evaluación de agroecosistemas, dadas sus fortalezas y su capacidad para analizar la sostenibilidad en profundidad.

Sarandón (2003) mencionó que;

“Propone una metodología (EAMIS) que consiste en una serie de pasos conducentes a evaluar los puntos críticos de la sustentabilidad de los agroecosistemas mediante la construcción y uso de indicadores adecuados” (Citado por Tonolly, *et al.*, (2018) p. 489).

Según Tonolly, *et al.*, (2018) hizo mención que “Este enfoque se puede adaptar a las necesidades específicas de cada caso definiendo objetivos y categorías de análisis para lograr resultados específicos, siendo el principal objetivo del enfoque EAMIS evaluar la sostenibilidad de los agroecosistemas utilizando varios indicadores. A través de esta evaluación se pueden identificar las fortalezas y debilidades del sistema para poder desarrollar recomendaciones de mejora. Estas recomendaciones se presentan a los productores para facilitar la transición a modelos de permacultura y reducir los impactos negativos en el ámbito social, ambiental, económico y cultural. En resumen, el enfoque EAMIS pretende ofrecer resultados que impulsen el desarrollo de agroecosistemas más sostenibles y resilientes. EAMIS otorga la posibilidad, una vez obtenido los resultados, de monitorear los puntos críticos identificados, esbozar propuestas y/o replantear indicadores” (p.492).

La versatilidad de esta metodología la hace fácil de usar y aplicar en distintos enfoques dentro de las unidades de producción, así como en la visión que tengan los productores. Esta metodología se puede utilizar como base o guía para realizar estudios en el sector agropecuario.

3.4. Indicadores de evaluación

Vargas et al., (2019), definió que los indicadores de sostenibilidad económica son medidas utilizadas para evaluar el desempeño económico de un sistema en términos de su capacidad para mantenerse a lo largo del tiempo, sin comprometer los recursos naturales y asegurando el bienestar de las generaciones presentes y futuras.

Los indicadores pueden abarcar una amplia gama de medidas, desde el crecimiento del producto interno bruto (PIB) hasta la distribución del ingreso, la inversión en capital humano, la deuda pública sostenible y la eficiencia en el uso de recursos. La selección de indicadores de sostenibilidad económica adecuados es fundamental para guiar políticas y acciones que promuevan un desarrollo económico equitativo y sostenible (Vargas et al., 2019).

Según Picado (s.f.) Hace mención que;

“El indicador demuestra la presencia o ausencia del concepto que se está investigando y agregaríamos aquí, el indicador puede demostrar también el grado o intensidad con que se presenta el concepto o dimensión estudiada.”

La evaluación es una disciplina que contribuye a mejorar mediante el análisis crítico, sistemático y la consulta a las partes interesadas-, las acciones de un programa o proyecto social. La evaluación apoya el proceso de planificación para el discernimiento de acciones futuras, permitiendo así derivar las lecciones aprendidas en la ejecución. (Picado, (s.f.) P, 3).

Según Boardman, *et al.*, (2018) definió como el análisis beneficio costo (ACB) como una herramienta utilizada en economía y gestión para evaluar proyectos, políticas o decisiones, comparando los costos asociados con los beneficios esperados, es decir, este análisis busca determinar si los beneficios de una acción justifican los costos incurridos, implica identificar, cuantificar y valorar todos los costos y beneficio relevantes, incluidos los tangibles e intangibles, y expresarlos en términos monetarios para facilitar la comparación.

En resumen, este marco teórico proporciona una base conceptual para abordar los objetivos de investigación propuestos, centrándose en la caracterización de la finca Pineda, el cálculo del índice de sostenibilidad económica, la identificación de puntos críticos y la propuesta de mejoras utilizando la metodología de ACB.

3.5. Herramienta de análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)

Raeburn (2024) afirma que el análisis FODA es una herramienta valiosa para evaluar y mejorar la estrategia de una organización o proyecto, según Raeburn menciona que ayuda a identificar las fortalezas y debilidades internas, así como las oportunidades y amenazas externas, facilitando la planificación estratégica y la toma de decisiones informadas.

Su simplicidad y versatilidad lo hacen aplicable a una amplia variedad de contextos, desde negocios y proyectos hasta el desarrollo personal y planificación comunitaria.

3.6. Herramienta de análisis escala de Likert

Bertram (2008) mencionó;

“las llamadas “escalas Likert” son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional”. (Citado por Matas, *et al.*, (s.f.)).

En escala de Likert, Matas (s.f.) menciona que es una herramienta poderosa y versátil para medir actitudes y opiniones en investigaciones sociales, de mercado y de salud, entre otras áreas.

3.7. Métodos utilizados para determinar las características del suelo

Método de la botella

El método de la botella o método del frasco es una técnica simple y económica utilizada para determinar la textura del suelo. Su origen no está atribuido a una única persona o lugar específico, sino que ha surgido como una adaptación práctica de métodos más complejos de análisis de suelos. Este método es ampliamente usado en la agricultura y la ciencia del suelo por su facilidad de aplicación en campo.

Origen

El concepto de clasificación de suelos por textura se remonta a los primeros estudios sobre ciencias del suelo en el siglo XIX, cuando los científicos comenzaron a reconocer la importancia de la proporción de arena, limo y arcilla en las propiedades del suelo. Sin embargo, el método de la botella se desarrolló como una técnica más simplificada en tiempos posteriores, posiblemente en el siglo XX, para permitir que agricultores, técnicos y estudiantes pudieran realizar análisis de textura sin la necesidad de equipos de laboratorio costosos.

¿Cómo funciona?

El método consiste en tomar una muestra de suelo, colocarla en una botella o frasco con agua, agitarla vigorosamente y luego dejar que las partículas se asienten por gravedad. Dado que las partículas de suelo tienen diferentes tamaños y pesos (arena, limo y arcilla), se asientan en capas diferenciadas. A partir de estas capas, se puede estimar visualmente la proporción de cada componente y determinar la textura del suelo.

1. Barreno para determinar la profundidad del suelo

El barreno o perforador de suelos es una herramienta manual utilizada para medir la profundidad del suelo y extraer muestras en diferentes capas. Este instrumento es un tubo cilíndrico con un mango que se introduce en el suelo girándolo. La profundidad a la que se puede perforar depende de la longitud del barreno y de la profundidad arable del terreno es decir hasta donde el terreno es tierra como tal y hasta donde es roca o un material más sólido el cual ya no es arable por ende no es cultivable. Se utiliza para obtener muestras representativas del perfil del suelo y determinar las capas de suelo, las propiedades físicas (como la estructura y la textura) y la profundidad del horizonte fértil.

2. Aparato A para medir pendientes

El aparato A (o nivel A) es una herramienta simple pero efectiva para medir la pendiente del terreno. Está compuesto por dos estacas o listones unidos en forma de "A", con una plomada colgante en el centro. Al colocarse en diferentes puntos del terreno, la posición de la plomada permite medir la inclinación o pendiente del suelo, lo cual es esencial para determinar las prácticas agrícolas más adecuadas, como el manejo del agua o la conservación del suelo.

3. pHímetro para medir el pH del suelo

El pHímetro es un dispositivo electrónico que mide la acidez o alcalinidad del suelo. Se usa para conocer el pH del suelo, un dato fundamental para la agricultura, ya que muchos cultivos requieren un rango específico de pH para desarrollarse correctamente. El pHímetro funciona introduciendo su sonda en una muestra de suelo diluida en agua destilada y detecta el nivel de concentración de iones de hidrógeno (H^+). En Nicaragua, su uso es cada vez más extendido en proyectos de agricultura sostenible para ajustar la fertilización y manejo del suelo según las condiciones locales.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del estudio

La finca Pineda es propiedad de Carlos José Pineda Gómez. Se ubica en la comarca Apanás, municipio de Jinotega, departamento de Jinotega. Se encuentra asentada en tierras cuya altitud oscila entre los 963 y 1086 metros sobre el nivel del mar (msnm), con punto de referencia de 13°08'23" de latitud Norte y 86°00' de longitud Oeste.

Tiene una extensión territorial de 7.11 hectáreas, donde se produce carne y leche de ganado vacuno, además de hortalizas. El suelo se utiliza con pasto de corte y pastoreo, infraestructura y hortalizas.

4.2. Caracterización física y socioeconómica de la unidad de producción Pineda

A. Social

Carlos Pineda es un productor de 46 años, posee un nivel de escolaridad de primaria, debido a que ha dedicado la mayor parte de su vida al trabajo en el campo, gracias a ello, don Carlos Pineda es una persona con mucha experiencia en el trabajo de la ganadería y hortalizas.

Según Ortega, M. y Salinas, I. (2013) mencionan que “para construir los diferentes tipos de productores, partir de cuatro variables de entrada e integrar el área o extensión de finca o parcela como variable resultante.” La clasificación de ellos se hace de conformidad con criterios socio-productivos que permiten establecer sus potencialidades y limitaciones con relación a su explotación agropecuaria”.

Es considerado como mediano productor por las condiciones socioeconómicas en donde prevalece, es decir, don Carlos es un productor que no vive en la finca, contrata mano de obra permanente y temporal, pero administra directamente su finca, por estas características, don Carlos es calificado como mediano productor. Su núcleo familiar está conformado por 5 personas.

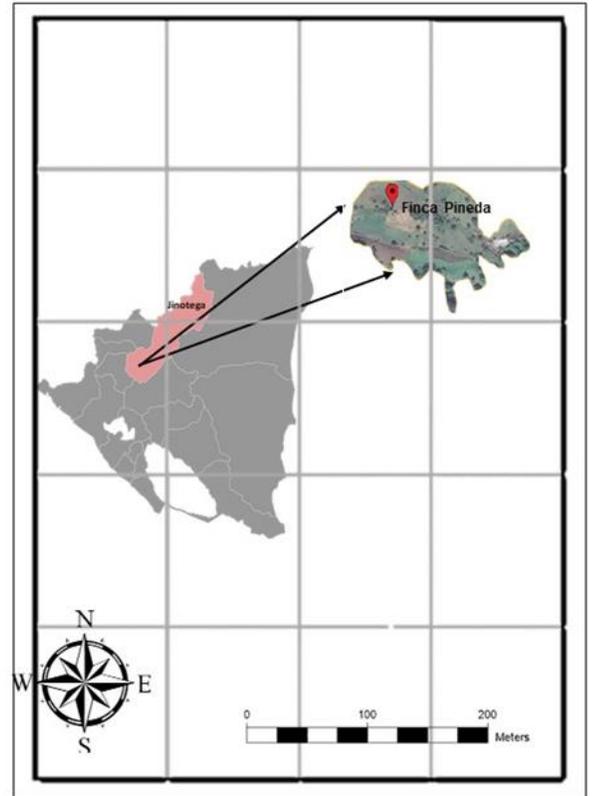


Figura 1. Ubicación de la finca en estudio

Funciones de la familia

Don Carlos Pineda

Además de ser el propietario, presta servicios de mano de obra y administración a la unidad de producción. Dirige y supervisa todas las actividades que se realizan dentro de la unidad, asegurándose de que cada proceso se lleve a cabo de manera eficiente y efectiva. Su rol es crucial, coordina al equipo de trabajo, planifica las tareas diarias y se encarga de la gestión administrativa. Gracias a su liderazgo y experiencia, la unidad de producción opera de manera óptima, manteniendo altos estándares de calidad y productividad.

Esposa

Se encarga de manejar las tareas del hogar, preparar el alimento para los trabajadores y procesar la leche obtenida en la unidad. Su labor es esencial para el bienestar y la eficiencia del equipo, garantizando que los trabajadores estén bien alimentados y que la leche se procese adecuadamente para su distribución o venta. Juntos, don Carlos y su esposa forman un equipo indispensable que asegura el buen funcionamiento y la sostenibilidad de la unidad de producción.

Hijos

Los dos hijos menores, uno de 5 años en primaria y otro de 13 años en secundaria, no pueden dedicarse completamente a las labores de la unidad de producción debido a sus estudios. Sin embargo, ambos muestran un creciente interés por aprender sobre su funcionamiento y gestión. Por otro lado, el hijo mayor, de 22 años, participa activamente en la unidad, aportando en el manejo zoonosanitario del ganado, lo que garantiza la salud y bienestar de los animales. Además, colabora en las actividades del área hortícola, contribuyendo al cuidado y mantenimiento de los cultivos. Su apoyo complementa el trabajo de don Carlos y su esposa, permitiendo que la unidad de producción sea más eficiente y versátil.

B. Económica

El ingreso principal de la familia proviene de la venta de cuajada y ganado en pie, ya que este es el rubro más explotado en la unidad debido que requiere menos mano de obra para producir.

Ganadería: en la ganadería, los ingresos se obtienen de la venta de leche, carne y cuajada. El productor cuenta con 49 cabezas de ganado, divididas de la siguiente manera:

- 3 vacas vacías: son las que no están preñadas ni en proceso de ordeño.

- 20 vacas de ordeño: estas vacas proporcionan leche diariamente, lo cual es fundamental para la producción de cuajada y otros productos lácteos.
- 20 terneros: ganado joven que pueden ser criados para aumentar el inventario de ganado o vendidos en el futuro.
- 4 novillos: machos jóvenes que se crían principalmente para la producción de carne.
- 2 toros: necesarios para la reproducción y mantenimiento del hato.

Agricultura: en la parte agrícola, la unidad produce repollo una vez al año en un área reducida de 0.817 hectáreas. Se limita una vez al año debido que, durante la temporada de invierno, gran parte de estas tierras son inundadas por el río que se desborda a causa de las fuertes lluvias. La producción agrícola se complementa con la presencia de árboles frutales los cuales están distribuidos por toda la unidad, cuyos productos también son comercializados, proporcionando una fuente adicional de ingresos para la familia.

Diversificación y sostenibilidad: además de la ganadería y la producción de repollo, la unidad cuenta con árboles frutales que producen diversas frutas a lo largo del año, en estas, están: naranja, guineo, cacao, granadilla, cálala, etc. stos árboles no solo contribuyen a la diversificación de la producción, sino que también ayudan a mejorar la sostenibilidad del ecosistema de la finca. La venta de frutas en mercados locales ofrece ingresos adicionales y puede atraer a una clientela interesada en productos frescos y naturales.

Retos y oportunidades: la unidad enfrenta varios retos, como las inundaciones durante la temporada de lluvias que limitan la producción agrícola. Sin embargo, también existen oportunidades significativas para mejorar y expandir las operaciones. La implementación de técnicas agrícolas innovadoras y la mejora de las prácticas ganaderas pueden aumentar la productividad y la rentabilidad de la finca; explorar mercados nuevos para la cuajada, así como para las frutas producidas, habiendo nuevas vías de ingresos.

En resumen, la combinación de ganadería y agricultura, junto con la venta de productos derivados, forma la base económica de la familia, ofreciendo estabilidad y oportunidades de crecimiento a pesar de los desafíos ambientales.

C. Físico

Infraestructura

La infraestructura para el ganado vacuno tiene un área de 0.47 ha; cuenta con servicios básicos, luz, internet y agua obtenida por un pozo en esta se encuentra una galera hecha de madera y zinc, con comederos, bebederos y zona de ordeño.

Tecnología

En la finca Pineda el ámbito tecnológico está muy poco utilizado en sus actividades diarias dado que la mayoría de las actividades son realizadas de forma manual sin uso de tecnologías que faciliten la adecuada realización de estas exceptuando la irrigación de los cultivos y alimentación del ganado. Las actividades que se realizan dentro de la unidad son tanto agrícolas como pecuarias.

Equipos

La unidad de producción cuenta con una picadora de pasto, utilizada para las actividades diarias en la ganadería ayuda al procesamiento del forraje, facilitando la alimentación del ganado vacuno. Además, cuentan con dos vehículos, usados para el traslado de los productos comercializados y búsqueda de insumos necesarios para la producción.

Herramientas

Cuenta con diferentes equipos de uso agropecuario tales como bombas de mochila, azadones, palas, piochas, sistemas de irrigación completos conformado por motores estacionarios, bombas de presión y mangueras de riego, picadora para pasto de corte entre otros equipos que facilitan la mano laboral.

4.3. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo descriptiva y consistió en conocer la situación actual de la finca, evaluar los puntos críticos que ponen en riesgo el interés del productor y proponer soluciones.

La finca ha sido seleccionada con base a las siguientes características.

1. Tiene un sistema de producción agrícola y pecuario.
2. El productor tiene interés en realizar una valoración y determinar los puntos críticos dentro de la unidad.
3. El productor demuestra motivación por ser apoyado en la formulación de una propuesta de cambio que responda a sus intereses.

4. Existe la necesidad de hacer ajustes que beneficien la sostenibilidad de la unidad.

4.4. Métodos utilizados para la recolección de datos

Para la recolección de datos se realizaron tres giras de campo.

1. Acercamiento a la familia productora e identificación del enfoque principal de la unidad de producción.

Se realizaron preguntas abiertas para explorar aspectos generales relacionados con el productor, su familia y la unidad de producción. Este enfoque permitió que las conversaciones fluyeran de manera natural, facilitando la recopilación de la máxima de información que nos ayudará a comprender el enfoque del productor y su familia.

2. Entrevista al productor y recolección de datos económicos.

Se realizó una entrevista detallada con el objetivo principal de identificar y comprender a fondo las problemáticas actuales que enfrenta el productor, lo que proporciona una base sólida para el análisis y el desarrollo de posibles soluciones.

3. Recolección de datos de campo y georreferenciación de la finca

Con la asistencia del productor se realizó un recorrido por la unidad recolectando muestras de suelo y haciendo cálculos pertinentes necesarios para la valoración precisa de la unidad además de delimitar la unidad mediante el uso de sistemas de georreferenciación de datos los cuales ayudaron a crear los mapas de la unidad.

Posterior a la recolección de datos se procedió a aplicar el siguiente diseño metodológico para la correcta elaboración del documento final.

4.5. Diseño metodológico

Se adecuó una metodología que abarca aspectos de las metodologías EAMIS y ACB, siendo la metodología EAMIS adaptada a condicionantes económicas ya que es del interés del productor mejorar la rentabilidad del productor.

De esta metodología se ha tomado su base, la cual consiste en la evaluación de agro ecosistemas mediante la aplicación y evaluación de indicadores, que ayuden a medir la sostenibilidad de las unidades evaluadas.

La metodología obtenida se centra en evaluar la sostenibilidad de las unidades de producción mediante el uso de un conjunto de indicadores económicos.

Se diseñó un proceso metodológico que lleva pasos que conducen a la identificación de indicadores apropiados. Estos mismos, permiten detectar puntos críticos que comprometen la sostenibilidad de la unidad de producción.

La metodología se adaptó con la intención de facilitar su implementación, con costos reducidos y con la capacidad de evaluar de manera integral aquellos aspectos económicos que influyen en la búsqueda de sostenibilidad, esta se puede adaptar al enfoque que el productor desee.

4.6. Pasos de la metodología EAMIS y ACB

Paso 1: Establecer el marco conceptual de la dimensión seleccionada.

Se define el concepto de sostenibilidad económica o la dimensión que se desea evaluar y que se aplicará en la evaluación, se seleccionan los requisitos y criterios económicos a considerar. En esta etapa, se adopta el enfoque de la investigación,

Paso 2: Definir y caracterizar la unidad de producción económica a evaluar.

Se presentarán datos generales de la finca tales como extensión territorial, datos climáticos, tecnologías presentes, enfoque actual de la unidad y principales fuentes de ingresos, además, un análisis FODA.

Paso 3: Definición de categoría de análisis, descriptores, indicadores económicos y trazabilidad de la producción.

Se procede a definir las categorías de análisis, descriptores e indicadores. Estos niveles van desde lo más general a lo más específico. Las categorías de análisis son amplias y abarcan diversos aspectos relacionados con la sostenibilidad, mientras que los indicadores se centran en los conocimientos e intereses del productor o convicciones de este.

Paso 4: Estandarización y ponderación de indicadores económicos.

Con el fin de facilitar el análisis de las múltiples dimensiones de la sostenibilidad, se estandarizan los datos. Esto implica transformar los valores de los indicadores a una escala de 1 a 5, siendo 5 el valor máximo de sostenibilidad y 1 el valor mínimo siendo el valor obtenido el grado de sostenibilidad. Todos los valores, independientemente de su unidad original, se ajustan a esta escala posterior a esto se sumará el valor de todos los indicadores de cada categoría de análisis y dimensión siendo los datos de mayor relevancia los que se obtendrán por categorías y dimensión de enfoque obteniendo de esta manera el grado de sostenibilidad de la unidad.

Paso 5: Análisis de la coherencia de los indicadores con el objetivo planteado desde una perspectiva económica.

En este paso, se analiza si los indicadores seleccionados son coherentes con los objetivos definidos. Si alguno de los indicadores económicos no se ajusta a los objetivos o resulta difícil de obtener desde una perspectiva seleccionada, se puede considerar su eliminación. En caso de que los indicadores sean apropiados, se mantienen los pasos anteriores sin modificaciones.

Paso 6: Construcción o elección de los instrumentos.

En esta etapa, se construyen los instrumentos adecuados para la correcta recopilación de los datos necesarios. En este caso, se pueden utilizar herramientas de análisis financiero, entrevista y giras de campo.

Paso 7: Recolectar datos y cálculo de valor de los indicadores.

Para obtener los datos necesarios, se realizaron visitas a la familia productora y aplicarán entrevistas de forma periódica tratando de obtener la mayor cantidad de información posible sin molestar a la misma. Además, algunos datos se obtuvieron mediante observaciones durante las giras de campo. Es importante recopilar la información de manera sistemática y precisa para calcular los indicadores correspondientes.

Paso 8: Determinación de los puntos críticos a la sostenibilidad económica.

Este paso es el objetivo principal de la metodología y se logra a través del análisis de los indicadores desde la perspectiva de mayor interés. La identificación de los puntos críticos de la sostenibilidad permite detectar aquellos aspectos del manejo que comprometen la sostenibilidad de la unidad. Se evalúa la diferencia entre el valor ideal y el valor real obtenido en cada indicador para determinar qué áreas requieren mayor atención y acciones correctivas.

Paso 9: Elaboración de propuesta de mejora, desde una perspectiva económica.

Después de realizar el diagnóstico, se formulan conclusiones sobre los puntos críticos identificados y se proponen medidas para abordarlos. Además, se recomienda realizar un monitoreo continuo para evaluar el seguimiento y la evolución de los aspectos críticos determinados en el análisis realizado.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Sostenibilidad económica

La sostenibilidad económica, de una finca es la capacidad de esta para mantenerse rentable a lo largo del tiempo, asegurando que los ingresos sean suficientes no sólo para cubrir los costos, sino también para generar beneficios y permitir reinversiones que fortalezcan el proyecto. En esencia, se trata de lograr que la finca no solo sobreviva, sino que prospere, adaptándose a los cambios del entorno y las demandas del mercado.

Para alcanzar esta sostenibilidad, es importante que el productor gestione sus recursos de manera eficiente, buscando siempre maximizar la productividad sin comprometer el futuro de la finca. Esto puede incluir diversificar los cultivos, adoptar nuevas tecnologías, y encontrar mercados que valoren sus productos. Además, debe prestar atención a sus finanzas, evaluando regularmente la rentabilidad y liquidez.

La sostenibilidad económica no es solo una cuestión de números; es también tomar decisiones que aseguren el bienestar del productor y su familia, permitiéndoles una vida digna y con perspectivas de crecimiento. En pocas palabras, es sobre construir un futuro sólido y estable para la finca y quienes dependen de ella.

Los criterios seleccionados a tomar en cuenta para la evaluación de la unidad fueron las inversiones, siendo estas remuneradas con un beneficio de mínimo de C\$0.5 por cada C\$1 invertido, que los ciclos de inversión sean máximos cada seis meses, que más del 50% de la producción sea comercializada directamente al consumidor evitando canales “intermediarios” para maximizar las ganancias, tener más de cinco fuentes de ingresos y ser lo menos dependiente al consumo externo de insumos.

5.2. Datos climáticos y tiempos de producción en la finca

Gracias a estos datos, se comprende porque el productor realiza solo un ciclo de cosecha de repollo. Estos datos son fundamentales para desarrollar una propuesta que mejore la sostenibilidad de la unidad de producción

En la figura 2, se logra observar el período de lluvias, desde el 11 de mayo hasta el 10 de octubre, con un máximo entre el 21 y el 31 de mayo y una precipitación total de 71 mm, que influye en las decisiones agrícolas. Además, las temperaturas más altas registradas entre el 11 de marzo y

el 10 de mayo, junto con mínimas estables entre 15 y 17 grados Celsius, marcan los períodos más favorables para el crecimiento de cultivos.

Estos factores climáticos y de temporada son esenciales para proponer estrategias que optimicen la sostenibilidad de la unidad de producción, considerando el manejo del agua, la selección de cultivos adecuados y la implementación de prácticas agrícolas que maximicen el rendimiento y la eficiencia del uso de recursos.

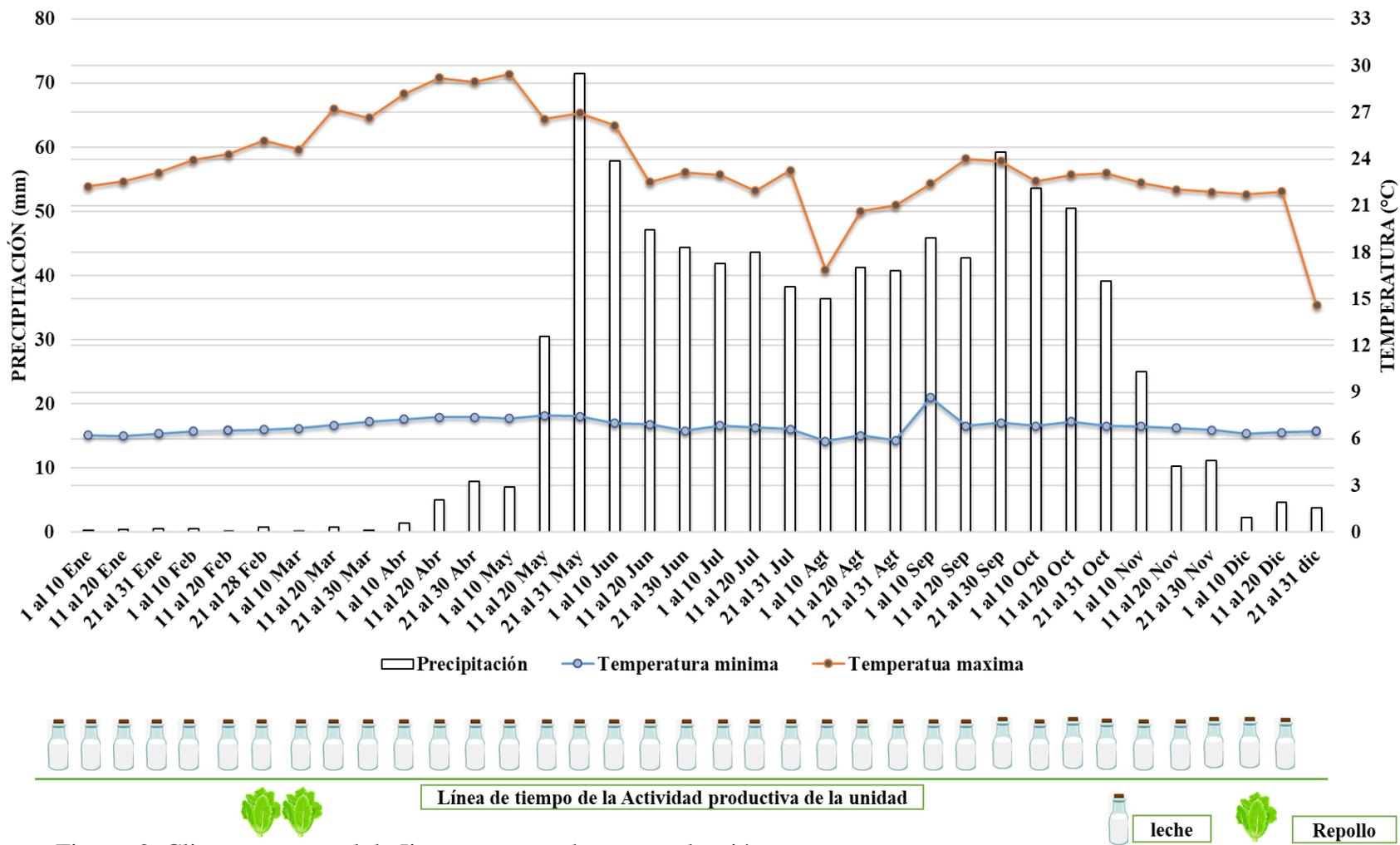


Figura 2. Climograma anual de Jinotega y cosecha por producción.

5.3. Datos suelo

Para asegurar que la muestra de datos fuera representativa de toda la unidad de producción, se tomaron aproximadamente 15 submuestras en el área de pasto de corte y hortalizas, las cuales fueron posteriormente homogenizadas. Las muestras de suelo se recolectaron a diferentes profundidades: 15 cm en el área donde se cultiva repollo y 10 cm en el área de pasto de corte. En estas muestras, se lograron determinar varios parámetros clave: textura del suelo, contenido de materia orgánica (MO) y pH. Además, se registraron datos relacionados con la pendiente y la profundidad máxima del suelo. Los resultados obtenidos a partir de este análisis fueron los siguientes:

Textura del suelo: Se clasificó en base a la proporción de arena, limo y arcilla.

Materia orgánica (MO): Se midió para evaluar la fertilidad del suelo y su capacidad para retener agua y nutrientes.

pH: Se determinó para conocer la acidez o alcalinidad del suelo, lo cual influye en la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

Pendiente: Se registró para entender cómo la topografía puede afectar el drenaje y la erosión del suelo.

Profundidad máxima del suelo: Se midió para evaluar la capacidad del suelo para soportar el crecimiento radicular de las plantas.

Este enfoque sistemático y detallado permitió obtener una visión comprensiva de las características del suelo en las diferentes áreas de producción, proporcionando información crucial para la toma de decisiones agrícolas y de manejo del terreno.

Textura

El método utilizado para determinar la textura del suelo es el método de la botella, que empleó en dos puntos diferentes: la vega (donde se cultiva repollo y pasto de corte) y el cerro, donde se mantiene el ganado. Este método consiste en recoger muestras de suelo de las áreas seleccionadas, colocarlas en una botella transparente con agua y agitarlas frecuentemente para dispersar las partículas de suelo. Luego, las botellas se dejaron reposar durante dos días en una superficie nivelada para asegurar que las partículas se asentaran correctamente y los datos obtenidos fueran más precisos. Durante este tiempo, las partículas de suelo se separan por gravedad en diferentes capas según su tamaño: la arena se deposita en el fondo, seguida por el limo y, finalmente, la arcilla en la parte superior. Este procedimiento permite evaluar la proporción de cada tipo de partícula en el suelo, proporcionando información valiosa sobre su

textura y características, lo cual es esencial para determinar su capacidad de retención de agua, nutrientes y adecuación para distintos usos agrícolas.

Características del Suelo

1. **Textura:** Franco-arcillosa.
2. **Materia Orgánica (MO):** 4%.
3. **pH:** 5.6 (ligeramente ácido).
4. **Profundidad:** 90-100 cm.
5. **Pendiente:** 2-4%.

Recomendaciones de uso agrícola

Mejora de la Fertilidad

Materia Orgánica: Con un contenido de materia orgánica del 4%, el suelo tiene una buena capacidad de retención de nutrientes y agua. Mantener o aumentar este nivel con compost o abonos orgánicos ayudará a sostener la fertilidad.

pH: Un pH de 5.6 es ligeramente ácido. Para corregir la acidez y optimizar el suelo para una variedad más amplia de cultivos, se puede aplicar cal agrícola (carbonato de calcio) cada 2 o 3 años midiendo cada 6 o 12 meses la acidez del suelo y en base a estas mediciones determinar si es necesario o no aplicarla. Es importante realizar una enmienda de cal conforme a las recomendaciones de un agrónomo basado en la capacidad de neutralización requerida.

Cultivos Recomendados

Cultivos Tolerantes a la Acidez: Dada la acidez del suelo, cultivos como maíz, frijoles, papas, zanahorias y ciertos tipos de frutas como fresas los cuales son tolerantes a los suelos ácidos

Hortalizas: Las hortalizas como zanahorias y remolachas pueden adaptarse bien, aunque es posible que necesiten ajustes de pH para maximizar la producción la zanahoria se puede cultivar en tiempo de verano para evitar pérdidas por bacterias en invierno y la remolacha se puede cultivar tanto en invierno como en verano gracias a la tolerancia que este cultivo posee tanto a la sequías como a las fuertes lluvias.

Frutales: Árboles frutales como manzanos y peras pueden ser viables, especialmente si se ajusta el pH del suelo.

Manejo de la Textura del Suelo

Drenaje: La textura franco-arcillosa sugiere una buena capacidad de retención de agua, pero con cierto riesgo de encharcamiento. Es importante asegurar un buen drenaje, especialmente en áreas con pendiente mínima.

Erosión: Con una pendiente de 2-4%, el riesgo de erosión es bajo a moderado. Implementar técnicas de cultivo en contorno y cobertura vegetal puede ayudar a minimizar la erosión del suelo.

Manejo del Agua

Riego: Implementar sistemas de riego eficientes, como riego por goteo, puede ayudar a manejar la humedad del suelo, especialmente en suelos franco-arcillosos que tienden a retener agua.

Conservación de Agua: Mulching o acolchado orgánico puede ayudar a conservar la humedad y controlar las malas hierbas.

Rotación de Cultivos

Implementar una rotación de cultivos adecuada para mantener la fertilidad del suelo y reducir la incidencia de plagas y enfermedades. Alternar cultivos de raíces profundas con aquellos de raíces superficiales puede ayudar a mejorar la estructura del suelo, se recomienda alternar el cultivo de repollo que es de raíz superficial con el de zanahorias que es de raíces profundas en ciclos anuales tales como ya lo hace el productor.

Flujo de energía de la unidad

El flujo de energía es uno de los modelos conceptuales que mejor organizan el conocimiento disponible acerca del funcionamiento de los ecosistemas. Proporciona un marco conceptual común para comprender los procesos que ocurren tanto en sistemas naturales como en sistemas modificados por el humano, es decir, los agroecosistemas (Paruelo J. et al, s.f). Este enfoque es esencial para entender cómo la energía se mueve a través de diferentes componentes del ecosistema, desde la entrada de energía solar hasta su transferencia a través de productores, consumidores y descomponedores.

El flujo agroecológico de la finca “Pineda”

La figura (3) muestra de manera clara los procesos que ocurren en el agroecosistema de la finca “Pineda”. Esta figura ilustra las entradas (capital) y salidas (ganancias) que se realizan en la unidad de producción, así como las inversiones y el ciclo que toman dentro de la finca. Esta representación es fundamental para entender los componentes y dinámicas internas de la finca.

Entradas en la finca

Las entradas de capital incluyen recursos financieros utilizados para adquirir insumos agrícolas como semillas, fertilizantes, maquinaria y mano de obra. Estos insumos son esenciales para la producción agrícola y pecuaria. En términos de entradas ambientales, la finca recibe luz solar, CO₂ y precipitación, que son cruciales para la fotosíntesis y el crecimiento de las plantas. La energía solar es capturada por las plantas a través de la fotosíntesis y convertida en biomasa, que sirve de base para toda la cadena alimentaria en el agroecosistema. (figura 3)

Procesos internos

Dentro de la finca, se llevan a cabo diversos procesos que transforman estas entradas en productos útiles y servicios. La fotosíntesis en las plantas convierte la energía solar en energía química almacenada en la biomasa. Los cultivos utilizan nutrientes del suelo, agua y CO₂ para crecer y producir alimentos. Los animales de la finca, a su vez, consumen estos cultivos y convierten la biomasa vegetal en productos animales como carne, leche y estiércol. El estiércol se recicla dentro del sistema como fertilizante orgánico, cerrando el ciclo de nutrientes y reduciendo la dependencia de insumos externos.

Salidas de la finca

Las salidas de la finca incluyen los productos agrícolas y pecuarios que se venden en el mercado, generando ingresos para el productor. Además de las salidas económicas, la finca también experimenta pérdidas ambientales, como la erosión del suelo, la contaminación del agua y la salinización del suelo. Estas pérdidas pueden reducir la productividad del agroecosistema y comprometer su sostenibilidad a largo plazo.

Actividades ambientales

Dentro de la finca incluyen tanto las entradas como las pérdidas. Las entradas ambientales son fundamentales para el funcionamiento del agroecosistema.

La luz solar, el CO₂ y la precipitación son insumos esenciales para la fotosíntesis y el crecimiento de las plantas. Sin embargo, las pérdidas ambientales, como la erosión del suelo, la contaminación y la salinización, representan desafíos significativos.

La erosión del suelo puede llevarse los nutrientes esenciales, reduciendo la fertilidad del suelo y afectando la productividad de los cultivos. La salinización del suelo puede ocurrir debido al riego inapropiado, acumulando sales en el suelo y perjudicando el crecimiento de las plantas.

La contaminación del agua puede resultar de la escorrentía de fertilizantes y pesticidas, afectando la calidad del agua y la salud del ecosistema.

En resumen, el modelo de flujo de energía proporciona una visión integral del funcionamiento del agroecosistema de la finca “Pineda”. Al comprender las entradas y salidas de energía y materiales, así como los procesos internos, se pueden identificar oportunidades para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la unidad de producción. Optimizar las entradas y minimizar las pérdidas es clave para lograr un agroecosistema más resiliente y productivo.

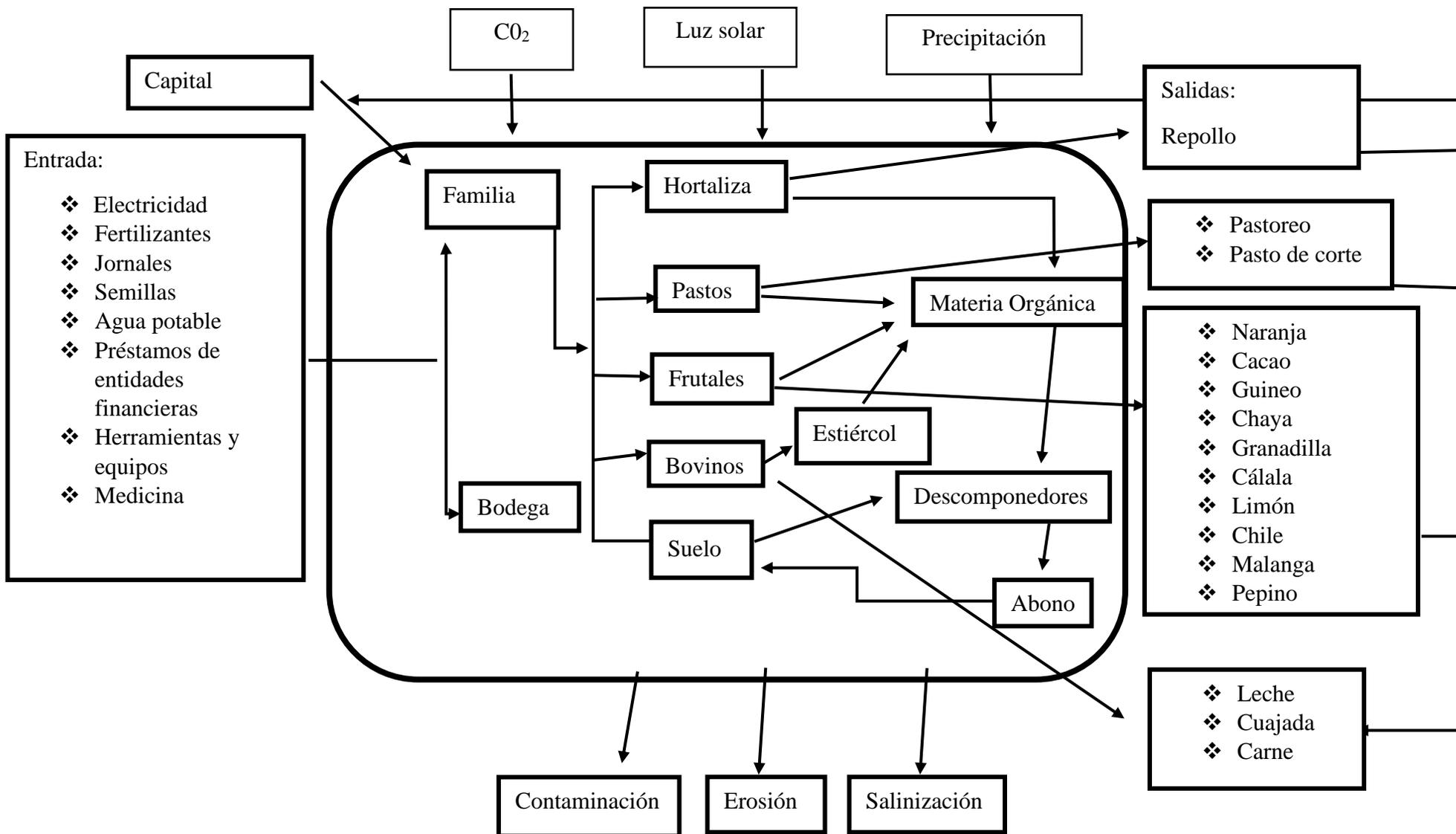


Figura 3. Flujo de energía dentro de la unidad de producción.

Distribución de uso de la tierra de la unidad de producción

En el siguiente cuadro se muestra el uso de las tierras en la unidad de producción. Esta unidad se enfoca en dos rubros principales: el pecuario y el hortícola. Debido a esta diversificación, la unidad se divide en parcelas destinadas a diferentes actividades, lo que hace que el trabajo sea más eficaz. Las áreas incluyen pastos, potreros, áreas destinadas al cultivo de repollo y áreas de infraestructura.

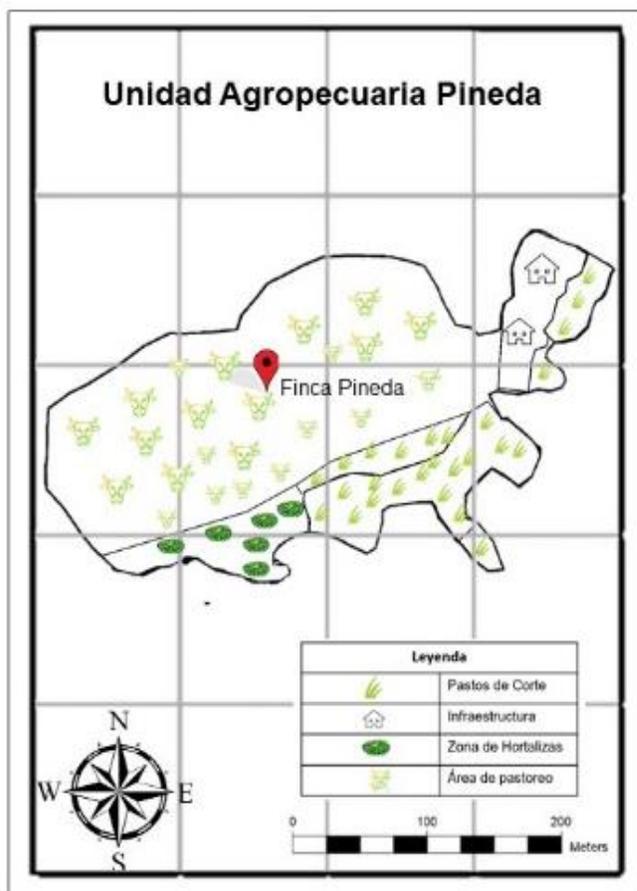


Figura 4. Uso de la tierra en la Unidad.

Algunas áreas se destinan al cultivo de pastos de corte, que se utilizan para alimentar al ganado. Los pastos son una fuente esencial de forraje y contribuyen a la sustentabilidad del sistema pecuario. Las áreas de potrero están dedicadas a la crianza y manejo del ganado, permitiendo el pastoreo controlado y ayudando a mantener la salud y productividad del rebaño.

Existen áreas dedicada exclusivamente al cultivo del repollo. Aunque estas áreas han enfrentado desafíos debido a las fluctuaciones del mercado y problemas ambientales, siguen siendo una parte importante de la unidad de producción.

Finalmente, las áreas de infraestructura incluyen los espacios ocupados por construcciones necesarias para el funcionamiento de la unidad, como almacenes, establos, y otras instalaciones. Estas áreas son cruciales para apoyar las actividades diarias y el manejo de los recursos.

La organización de las tierras en parcelas específicas permite una gestión más eficiente de los recursos y facilita la implementación de prácticas agrícolas y pecuarias adecuadas. Al destinar áreas específicas para pastos y potreros, se asegura que el ganado tenga acceso a forraje de calidad y espacio suficiente para su desarrollo. Las áreas de cultivo de repollo, a pesar de sus desafíos, siguen siendo gestionadas para maximizar su productividad. Las áreas de infraestructura proporcionan el soporte necesario para todas las actividades en la unidad de producción, asegurando que todos los procesos se realicen de manera ordenada y eficiente.

En resumen, la división de la unidad de producción en diferentes áreas especializadas es fundamental para optimizar el uso de la tierra y los recursos disponibles, mejorando la eficacia y la sustentabilidad de las operaciones.

Cuadro 1. Distribución de uso de la unidad de producción.

Descripción	Hectáreas
Agricultura	
1. Hortalizas	0.81
Ganado	
2. Potreros	4.76
3. Pasto de cortes	1.07
4. Infraestructura	0.47
Total	7.11

Análisis de fortalezas y debilidades

Cuadro 2. Fortaleza y debilidades de la unidad de producción.

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none">▪ Dispone de una alta diversidad agrícola de especies para la producción y consumo.▪ Reciben asesoramiento técnico por parte de una Organización Sin Fines de Lucro (OSFL).▪ Generan empleo.▪ Buena fertilidad de suelo.▪ Posee ingresos diversificados.▪ Posee gran apoyo por unidades financieras.▪ amplio conocimiento y experiencia en diferentes rubros por parte del productor.	<ul style="list-style-type: none">▪ Poco tiempo disponible para emplear en las labores agrícolas.▪ No posee planes técnicos para los cultivos establecidos.▪ Carece de interés en la producción pecuaria.▪ Falta de apoyo familiar en tareas agrícolas.▪ Falta de tecnologías que ayuden al manejo adecuado del ganado
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none">▪ Existe disponibilidad de préstamos financiamientos.▪ Amplia diversidad de productos en los que transformar su materia prima “leche”.	<ul style="list-style-type: none">▪ Sequias.▪ Altas precipitaciones y paso de huracanes.▪ Robo de productos agrícolas y reses.

La finca tiene varias fortalezas, como la diversidad de cultivos y el apoyo técnico, que pueden aprovecharse para mejorar su rendimiento. Sin embargo, también enfrenta debilidades como la falta de tiempo y tecnología. Existen oportunidades de financiamiento y diversificación de productos lácteos que pueden ayudar a mitigar algunas amenazas, como las condiciones climáticas adversas y el robo. Superar las debilidades y aprovechar las oportunidades será clave para el éxito de la finca.

Las organizaciones sin fines de lucro que brindan asesoramiento al productor son agro servicios interesados en comercializar sus productos en el sector y otros que le brindan apoyo solo porque los dueños son amigos de don Carlos.

5.4. Índices de sostenibilidad económica

La selección de la dimensión económica se debe al interés del productor, ya que este tiene iniciativa de nuevos cambios únicamente económicos, con el objetivo de mejorar la sostenibilidad de la unidad de producción.

Por la importancia que el productor le da a la dimensión económica, se identificó las categorías de análisis con sus distintos indicadores, esto con la finalidad de detectar la problemática económica en la unidad de producción.

A. Estandarización

Para el análisis de estas dimensiones se estandarizaron los datos, dándole valores de sostenibilidad del 1 al 5, siendo 5 el valor máximo y el 1 el valor mínimo de sostenibilidad.

Cuadro 3. Estandarización de indicadores.

No	Categoría de análisis.	Indicadores	Descripción.	Unidad de medida.	Estandarización.
1	Productos Comercializados y su destino.	Diversidad de productos agrícolas y pecuarios comercializados	Número de productos agrícolas y pecuarios producidos y comercializados.	Cantidad.	1. No comercializa 2. De uno a tres 3. De cuatro a seis 4. De siete a nueve 5. Más de nueve
			Destino de la producción pecuaria y agrícola	Como se distribuye la producción directamente al Consumidor final o intermediario	Porcentaje.
2	Nivel de egresos e ingresos.	Fuentes de ingresos	Origen de fuentes de ingresos económicos.	Cantidad de fuente.	1. una fuente de ingreso 2. Dos fuentes de ingresos 3. Tres fuentes de ingresos 4. Cuatro fuentes de ingresos 5. Más de cuatro fuentes de ingresos
			La cantidad de ciclos en los cuales se venden los productos a buen precio al mercado.	Frecuencia anualmente	1. Ninguna vez 2. Una vez al año 3. Dos veces al año 4. Tres veces al año 5. Más de cuatro veces al

Cuadro 3. Continuación...

No	Categoría de análisis.	Indicadores .	Descripción.	Unidad de medida.	Estandarización.
2	Nivel de egresos e ingresos.	Relación beneficio costo de los productos hortícolas.	Egresos e ingresos obtenidos en producción agrícola.	Porcentaje.	1. De 0 a 0.25 2. De .026 a 0.5 3. De 0.51 a 0.75 4. De 0.75 a 1 5. De 1 a más
		Frecuencia con la que se logra obtener buen precio de venta de los productos pecuarios.	La cantidad de ciclos que en los cuales se venden los productos a buen precio al mercado.	Frecuencia anualmente .	1. Ninguna vez 2. Una vez al año 3. Dos veces al año 4. Tres veces al año 5. Más de cuatro veces al
		Relación beneficio costo de los productos pecuarios.	Egresos e ingresos obtenidos en producción pecuaria.	Porcentaje.	1. De 0 a 0.25 2. De .026 a 0.5 3. De 0.51 a 0.75 4. De 0.75 a 1 5. De 1 a más
3	Producción propia de insumos.	Tipos de insumos que produce.	Elaboración de bioinsumos con los recursos de la finca.	Cantidad.	1. No elabora 2. De uno a dos 3. De tres a cuatro 4. De cinco a seis 5. Mayor a seis
		Porcentaje de insumos preparados del total requerido.	Relación porcentual de lo que requiere y produce.	Porcentaje.	1.no prepara 2. Cubre el 25% 3. Cubre el 50% 4. Cubre el 75% 5. Cubre el 100%

5.5. Recolección de datos y hallazgos encontrados y su valorización

Una vez estandarizados los valores de sostenibilidad, se realizó una entrevista directamente con el productor, mediante la cual se obtuvieron los siguientes resultados.

A. Productos comercializados y su destino

Esta categoría evalúa el nivel de ingresos económicos obtenidos como resultado de la comercialización de productos agropecuarios.

Cuadro 4. Productos comercializados y su destino.

N	Producto	Destino
1	Naranja (<i>Citrus sinensi</i>)	Consumo
2	Cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	Consumo
3	Guineo (<i>Musa × paradisiaca</i>)	Consumo
4	Ganado de descarte	Intermediario
5	Ternereros	Consumo
6	Leche	Consumo
7	Chaya (<i>Sechium edule</i>)	Consumo
8	Granadilla (<i>Passiflora ligularis Juss</i>)	Consumo
9	Cálala (<i>Passiflora edulis</i>)	Consumo
10	Abonos orgánicos	Consumo
11	Maíz (<i>Zea mays</i>)	Intermediario
12	Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Intermediario
13	Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>)	Consumo
14	Chile (<i>Capsicum annuum</i>)	Consumo
15	Malanga (<i>Xanthosoma sagittifolium</i>)	Consumo
16	Pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	Intermediario
17	Pipián (<i>Cucurbita argyrosperma</i>)	Consumidor
18	Ayote (<i>Cucurbita moschata</i>)	Consumidor
19	Cuajada	Consumidor
20	Limón (<i>Citrus × limon</i>)	Consumo
21	Pasto de corte	Consumo
22	Repollo (<i>Brassica oleracea</i>)	Intermediario

La unidad de producción cuenta con un total de 22 productos agropecuarios comercializados, otorgándole un valor de 5 ya que la cantidad de productos es mayor a 9, siendo altamente sostenible. (Cuadro 8)

Se consume 63.6% de la producción, el 22.7% es acaparado por intermediarios y el 13.6% de la producción va dirigido a los consumidores. A este indicador se le otorga un valor de 2 dado a que se destina las producciones más grandes directamente a los intermediarios. (Cuadro 8)

B. Nivel de egresos e ingresos

Esta categoría evalúa la cantidad de fuentes de ingresos que posee la finca, siendo más de 4 el valor más alto de sostenibilidad, asimismo, se realizará el análisis beneficio costo de cada fuente de ingreso que produce la unidad de producción, siendo el valor mayor a 1 el más alto en sostenibilidad, además, se evaluará la frecuencia de cuantas veces se logra obtener un buen precio de venta en los mercados durante todo un año en productos agrícolas y pecuarios, siendo 4 veces el valor más alto en sostenibilidad. A continuación, se mostrarán los siguientes resultados: (Cuadro 8)

Cuadro 5. Fuente de ingresos de la unidad de producción.

Lista de fuentes de ingreso
1. Venta de cuajada
2. Venta de hortalizas
3. Venta de frutas
4. Préstamos de diferentes entidades financieras
5. Venta de ganado en pie
Total de fuentes: 5

En este indicador se le otorga un valor es 5 ya que, en la unidad de producción, se obtienen más de 4 fuentes de ingresos.

Ganadería

A continuación, se presenta un cuadro que muestra los costos de producción y los ingresos generados en un año por la actividad ganadera.

Cuadro 6. Costos e ingresos ganaderos.

Costos	C\$ Totales
Fármacos	6,600
Picadora (depreciación, mantenimientos, combustibles y aceites)	19,200
Sales minerales	3,400
Luz eléctrica	1,200
Fertilizante para pastos	3,000
Mano de obra	30,000
Mantenimiento de potreros	800
Total, costos	64,200
Ingresos	
Venta de terneros	117,000
Venta de cuajada	108,000
Ganado de descarte	40,000
Total, ingresos	265,000
Beneficio neto (ingresos-costos)	200,800

Tipo de cambio del dólar a la fecha de creación del documento (C\$36.7=U\$1)

Análisis costos beneficios producción ganadera

Beneficio neto (BN) anual:

BN: ingresos totales - costos totales
C\$265,000 - C\$64,200= C\$200,800

Análisis beneficio costo (ACB)

ACB: beneficios netos/costos totales
C\$200,800 / C\$64,200= **3.12**

El análisis beneficio costo (ACB) en la ganadería es de 3.12. Esto significa que, por cada córdoba invertido en la ganadería, se obtienen 2.12 córdobas de beneficio neto. En términos generales, esto sugiere que la operación ganadera es rentable según los datos proporcionados. El valor otorgado a este indicador es de 5 debido a que a el índice de beneficio costo que se obtuvo.

Frecuencia de ventas

En la ganadería, el producto que más prevalece en la comercialización es la cuajada, la venta de esta se realiza de manera diaria para las familias de la comunidad, además, el señor Pineda no cuenta con mucha competencia para la venta de este producto, por ello, se considera un producto muy demandado por los consumidores. La unidad de producción saca diariamente 30 litros de leche, siendo la madre de familia quien realiza 6 libras de cuajada, vendiéndolas a un costo de C\$50 córdobas la libra. Para la valoración de este indicador, se le otorgo un valor de 5 ya que la cuajada es un producto que se vende a un buen precio en todas las temporadas del año.

Agrícola

A continuación, se presenta un cuadro que muestra los costos de producción y los ingresos generados en 5 años por la actividad agrícola.

Cuadro 7. Análisis beneficios costos agrícolas.

Ciclo	Costos C\$	Ingresos C\$	Beneficio neto C\$
Noviembre- marzo 2019	95,000	98,000	3,000
Noviembre- marzo 2020	100,000	110,000	10,000
Noviembre- marzo 2021	105, 000	20,000	-85,000
Noviembre- marzo 2022	120,000	400,000	280,000
Noviembre- marzo 2023	67,000	0	-67,000
Totales	487,000	628,000	141,000

Beneficio neto (BN):

BN: ingresos totales - costos totales

C\$628,000 - C\$487,000= C\$141,000

Análisis beneficio costos de repollo (ACB)

ACB: beneficios netos/costos totales

C\$141,000 / C\$487,000= **0.28**

El análisis de beneficio-costo (ACB) en la producción agrícola de la Finca Pineda es de 0.28. Este valor indica que, en general, los ingresos generados por la producción de repollo no son rentables. Un ACB por debajo de 1 sugiere que los beneficios no compensan los costos, lo que implica que la actividad no es financieramente viable a largo plazo.

Debido a este resultado, se le otorga un valor de 2 a este indicador en la evaluación de sostenibilidad económica. Este bajo ACB refleja la necesidad de revisar y ajustar las prácticas agrícolas, así como de explorar alternativas que puedan mejorar la rentabilidad y la sostenibilidad de la unidad de producción. Es crucial considerar cambios en la estrategia de cultivo o la diversificación de las actividades agrícolas para asegurar un equilibrio financiero y una mayor viabilidad a largo plazo.

Estos datos y análisis son esenciales para fundamentar una propuesta de mejora que optimice la sostenibilidad económica de la finca, garantizando que las decisiones futuras estén basadas en un entendimiento claro de las condiciones y desafíos actuales.

Frecuencia de buenas ventas

En la finca Pineda existe 0.81 hectáreas destinada a la producción de hortalizas, estas tierras son utilizadas una vez al año, es decir, don Carlos siembra solamente un ciclo, dejando la tierra descansar para el próximo año. En el cuadro 7 se logra observar las ganancias y pérdidas de cada año a partir del 2019, siendo las del 2021 y 2023 los años que se presentaron las pérdidas mayores esto se debe principalmente a que en el 2023 la creciente inusual del río arrasó con toda la plantación de ese año; debido a esto, se le otorga un valor de 1, afectando negativamente a la sostenibilidad económica.

C. Producción propia de insumos

Tipo de insumos que produce

La producción de insumos es esencial para reducir costos y proporcionar una nutrición adecuada a los cultivos y ganado. Para que la unidad de producción sea clasificada con una puntuación de 5 en este indicador de sostenibilidad, se deben producir más de 6 insumos diferentes. En esta unidad de producción se producen los siguientes insumos:

1. Abonos orgánicos (compost)
2. Biol
3. Semillas

Se asigna una valoración de 3 en la escala evaluativa de este indicador, ya que la cantidad de insumos producidos es de 3.

Insumos preparados del total requerido

La producción de insumos dentro de la unidad productiva es un indicador crucial de su autosuficiencia. En este caso, el productor genera el 100% de los tres insumos esenciales para su operación, los cuales se mencionaron en el indicador anterior. Este nivel de autosuficiencia le otorga una calificación de 5 en la escala de evaluación, indicando que se cubre internamente la totalidad de los insumos requeridos.

D. Identificación de puntos críticos

En el análisis de los resultados, se podrá determinar el grado de sostenibilidad de acuerdo con cada indicador, prestando atención a aquellos con una puntuación inferior a 3, que señalarán áreas críticas que requieren ajustes.

Hallazgos encontrados

Una vez con los datos recolectados y evaluado los indicadores se obtuvieron los datos presentados en el siguiente cuadro los cuales mediante su análisis determinaran los puntos críticos dentro de la unidad.

Cuadro 8. Puntos críticos encontrados en la unidad de producción

Categoría de análisis	de	Indicadores	de	Unidad de medida	Valor De campo	Valor de referencia	Índice	Valor promedio
Productos comercializados y su destino		Diversidad de productos agrícolas y pecuarios comercializados		Cantidad	21	Más de 9	5	3.5
		Destino de la producción agrícola.		Cantidad	9.52%	100% consumidor	2	
Nivel de ingresos		Fuentes de ingresos		Cantidad	5	Mas de 4	5	3.6
		Frecuencia con la que se logra obtener buen precio de venta		Cantidad	Ninguna	Más de 4 veces al año	1	

Cuadro 8. Continuación...

Categoría de análisis	de	Indicadores	Unidad de medida	Valor De campo	Valor de referencia	Índice	Valor promedio
Nivel ingresos	de	Relación beneficio costo de los productos hortícolas comercializados	Porcentaje	0.28	Mayor a 1	2	
		Relación beneficio costo de los productos pecuarios comercializados	Porcentaje	3.12	Mayor a 1	5	
Producción propia insumos	de	Tipos de insumos que produce	Cantidad	3	Mayor de 6	3	4
		Porcentaje de insumos preparados del total requerido	Porcentaje	100%	100% de lo requerido	5	
Categoría de análisis	de	Indicadores	Unidad de medida	Valor De campo	Valor de referencia	Índice	Valor promedio
		de los productos hortícolas comercializados	Cantidad	5	Más de 4 veces al año	4	5
		Frecuencia con la que se logra obtener buen precio de venta de los productos pecuarios comercializados					

Grado de sostenibilidad de la unidad de producción.

El grado de sostenibilidad de la unidad es de 4.14. Este valor se obtuvo promediando el valor obtenido en cada una de las categorías, esto indica que la unidad de producción es sosteniblemente económica, debido a que, a pesar de las pérdidas generadas en uno de los rubros, esta se equilibra con las ganancias generadas en otro. El hecho de que la unidad sea sostenible no significa que no pueda seguir mejorando.

Resultados obtenidos

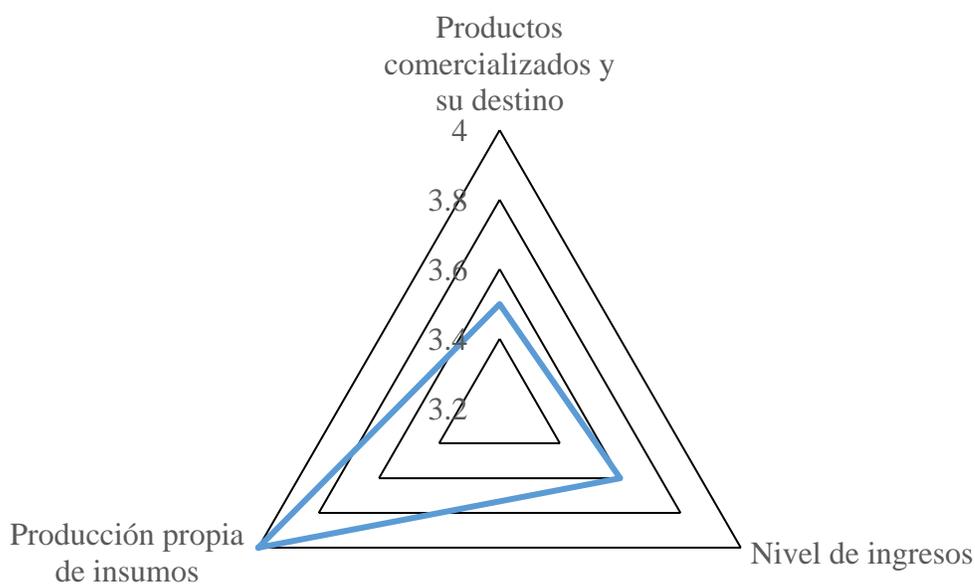


Figura 5. Resultados por categoría.

En el gráfico anterior, se pueden observar los puntos críticos de la sostenibilidad económica. La categoría con el menor valor es la de productos comercializados y destino, con un puntaje de 3.5. Posteriormente, la categoría de nivel de ingresos tiene un valor de 3.6. Finalmente, la categoría que posee un valor más alto es la de producción propia de insumos.

A pesar de estos valores, se considera que la finca Pineda es una unidad de producción sosteniblemente económica, ya que todos sus valores son mayores a 3. Esto indica que la finca no se encuentra en una situación de riesgo en términos de sostenibilidad. Esta estabilidad se debe a que el rubro pecuario logra equilibrar las pérdidas generadas por el rubro hortícola.

Gracias a esta capacidad de balancear los ingresos, se propondrá un plan de mejora con el objetivo de que la finca sea aún más sostenible. Para desarrollar este plan, se evaluó la sostenibilidad económica utilizando diversos indicadores, asegurando así una visión integral de las áreas que requieren atención y potenciación.

E. Análisis de Puntos Críticos

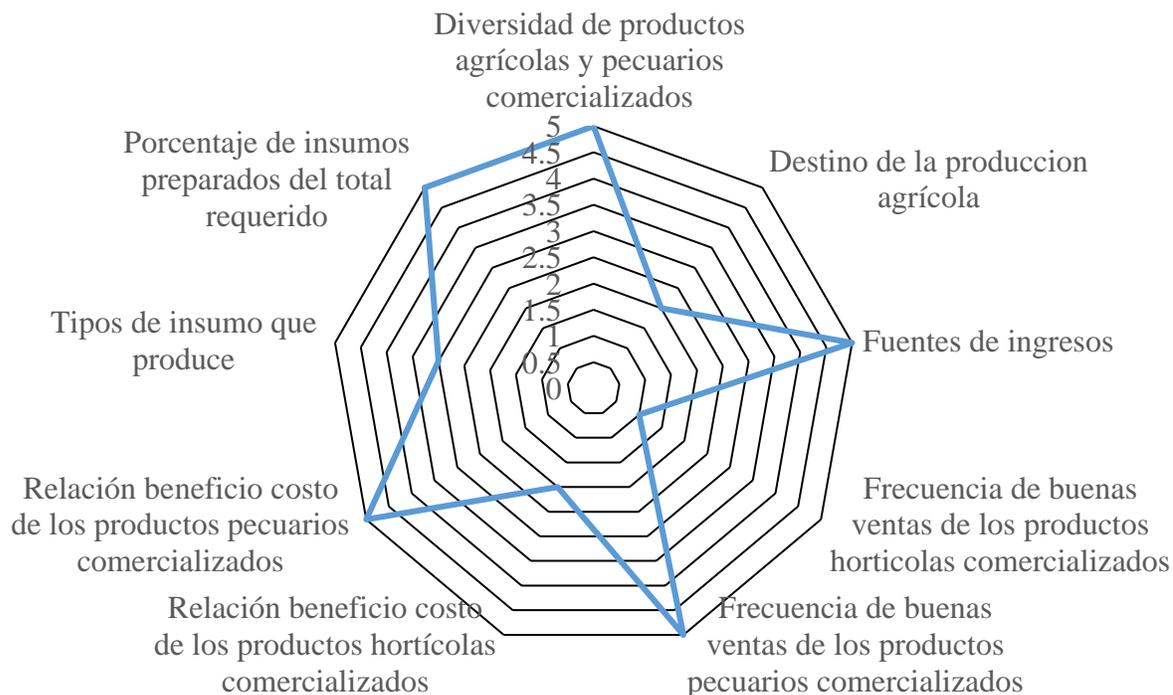


Figura 6. Resultados por indicador.

En la figura anterior se pueden observar los puntos críticos de sostenibilidad económica. Los valores bajos identificados incluyen el destino de la producción agrícola, la frecuencia de buenas ventas de los productos hortícolas, la relación beneficio-costo en productos hortícolas y los tipos

de insumos que se producen. Estos factores presentan valores menores a 3, lo que representa un riesgo significativo para la sostenibilidad económica de la finca.

Se logró determinar que la finca Pineda se encuentra en riesgo debido a la producción hortícola, ya que los bajos valores se deben en gran medida a la baja productividad en este sector. La baja frecuencia de buenas ventas y la desfavorable relación beneficio-costo indican que la producción hortícola no está generando los ingresos esperados, lo cual afecta negativamente la economía de la finca.

1. Destino de la Producción Agrícola

- La identificación de mercados adecuados y la mejora de las estrategias de distribución son cruciales para asegurar que la producción agrícola llegue a consumidores potenciales, maximizando así las ventas y los ingresos.

2. Frecuencia de Buenas Ventas de los Productos Hortícolas

- Es esencial aumentar la frecuencia de ventas exitosas mediante estrategias de marketing efectivas, mejorando la calidad de los productos y estableciendo relaciones sólidas con compradores y distribuidores.

3. Relación Beneficio-Costo en Productos Hortícolas

- La relación desfavorable entre los beneficios obtenidos y los costos incurridos en la producción hortícola sugiere la necesidad de revisar y optimizar los procesos de producción, reduciendo costos innecesarios y mejorando la eficiencia.

4. Tipos de Insumos que Produce

- Los insumos de baja calidad o ineficientes pueden ser una causa importante de la baja productividad. Evaluar y mejorar los insumos utilizados en la producción puede tener un impacto positivo en la rentabilidad y la sostenibilidad de la finca.

En resumen, los puntos críticos identificados muestran que la producción hortícola en la Finca Pineda enfrenta desafíos significativos que afectan su sostenibilidad económica. Estos desafíos deben ser abordados para asegurar la viabilidad a largo plazo de la finca.

5.6. Propuesta y plan de mejora

- **Principales limitantes y soluciones**

Cuadro 9. Limitantes para el desarrollo óptimo de la unidad de producción

Rubros	Principales limitantes	Posible solución
Agrícola	Pérdidas económicas	Siembra de pasto de corte
Ganadería	Baja productividad	Adquisición de lote por hembra Gestión de lote por hembra Manejo nutricional y sanitario

Determinación de objetivos

Objetivo general

- Desarrollar una estrategia de desarrollo económico en la finca Pineda, ubicada en el departamento de Jinotega en la comarca de Apanás, para aumentar la productividad de la unidad de producción durante el periodo 2024-2025.

Objetivos específicos

- Reducir las pérdidas que afectan a la unidad de producción.
- Plantear un plan de manejo ganadero el cual genere ingresos rentables a la finca.

Propuesta de mejora

Mediante el análisis de la situación actual de la finca se propone lo siguiente.

Esta propuesta se fundamenta en el análisis de costos y beneficios, que demuestra que el principal obstáculo para la sostenibilidad de la unidad son las pérdidas generadas por la siembra de repollo, contrastadas con los beneficios obtenidos del manejo actual de la parte ganadera.

Siembra de pasto de corte

Considerar dejar de sembrar productos hortícolas en la unidad y utilizar este espacio para la siembra de pasto de corte y procurar que durante el tiempo en que el río se crezca este ya esté cortado y no genere pérdidas en la biomasa del pasto cultivado. Esto ayudaría a suplir las necesidades alimenticias del ganado y contribuiría a la viabilidad de la propuesta, que incluye la adquisición de un lote de hembras cada 6 meses.

Adquisición del lote de hembras

Se adquirirán lotes de 12 hembras cada 6 meses.

Se seleccionarán hembras de 16 a 24 meses de edad que cumplan con los criterios de salud y conformación.

Se buscarán hembras vacías

Gestión del lote de hembras

Las hembras adquiridas se mantendrán en la finca durante un máximo de 8 meses.

Durante este tiempo, se realizará la monta utilizando sementales de calidad para garantizar la gestación de las hembras.

Se llevará a cabo un seguimiento cercano del estado de gestación de cada hembra para asegurar un alto índice de gestación al momento de la venta.

Manejo nutricional y sanitario

Se implementará un plan nutricional adecuado para asegurar una buena condición corporal y una reproducción saludable.

Se llevará a cabo un programa de vacunación y desparasitación regular para mantener la salud y el bienestar de las hembras.

Venta de hembras gestantes:

Las hembras gestantes serán vendidas cuando alcancen el período óptimo de gestación.

Se establecerán precios de venta que oscilen entre 32,000 y 40,000 córdobas por hembra, de acuerdo con el mercado y la calidad del ganado.

Cuadro 10. Cronograma de actividades del manejo zoonosanitario propuesto

Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vacuna policlostridiales		■						■				
Vacuna enfermedades reproductivas											■	
Muestreo de heces			■						■			
Desparasitación interna				■						■		
Desparasitación externa		■				■		■		■		■
Diagnóstico y control de mastitis	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Curación de ombligo en terneros	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Diagnóstico de tuberculosis		■									■	
Diagnóstico de brucelosis		■									■	
Prueba de fertilidad en toros	■											
Realización de captura de vampiro											■	
Diagnóstico de hemo patógeno (bajo muestreo 10% lote)	■											
Vitaminación				■						■		
Suplementación mineral	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoreo de hembra gestada	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Costos estimados:

Adquisición del lote de hembras: C\$240,000 (12 hembras * C\$20,000 costo de las hembras al momento de la recolección de datos).

Cuidado y alimentación de y manejo durante 6 meses: C\$48,000

Costos veterinarios, incluyendo vacunaciones y desparasitaciones: C\$10,000.

Costos de alimentación: C\$10,000.

Costos operativos. C\$ 10,000

Total, de costos estimados: C\$78,000

Costos beneficios:

- Ingreso total por la venta del lote de hembras: C\$480,000

Costos:

- Adquisición del lote de hembras: C\$240,000
- Cuidado, alimentación y manejo durante 6 meses: C\$48,000
- Costos veterinarios (incluyendo vacunaciones y desparasitaciones): C\$10,000
- Costos de alimentación: C\$10,000
- Costos operativos: C\$10,000

Total de costos= C\$240,000 + C\$48,000 + C\$10,000 + C\$10,000 + C\$10,000 = C\$318,000

Beneficio neto:

Beneficio neto=ingresos totales–total de costos

Índice de beneficio costo

(ACB): =total de costos estimados/beneficio neto

Se realiza los cálculos y proporcionar los resultados.

Beneficio neto:

Beneficio neto = ingresos totales–total de costos =beneficio neto = C\$480,000 - C\$318,000 = C\$162,000

Índice de beneficio-costo (ACB):

ACB=total de costos estimados beneficio neto $ACB = \{C\$162,000\} / \{C\$318,000\} = 0.51$

Interpretación: con un ACB de aproximadamente 0.51, indica que, por cada córdoba invertido en la adquisición y cuidado del lote de hembras, se espera obtener aproximadamente 0.51 córdobas de beneficio neto. Esto sugiere que el proyecto podría ser rentable, pero se deberían considerar ajustes en los costos y el manejo para mejorar la rentabilidad

Esta propuesta de mejora busca optimizar la gestión del lote de hembras para garantizar la producción constante de ganado gestante de alta calidad para la venta, lo que debería contribuir a mejorar la rentabilidad y la productividad de la finca ganadera.

- Plan de acción

Cuadro 11. Plan de acción de la mejora ganadera

Objetivo	Meta	Estrategia	Responsable	Horizonte
Reducir pérdidas en la unidad de producción (agrícola)	Pasto de corte en 1.07 Ha	Siembra de pasto alfalfa en las zonas de hortalizas	Productor	Julio del 2024
Plantear un plan de manejo ganadero para el aumento de ingresos	El 100% de vacas gestadas de la unidad	Adquisición de lote de hembras	Productor	Julio del 2024
		Gestión de lote de hembras	Productor	
	Buena condición corporal y reproducción saludable	Manejo y nutricional y sanitario	Productor	Abril del 2025

VI. CONCLUSIONES

Se observa que la unidad de producción Pineda cuenta con recursos naturales y una ubicación estratégica que podrían aprovecharse para mejorar su sostenibilidad mediante el cambio del uso actual de las tierras y existen varios rubros los cuales se pueden ayudar a explotar económicamente la unidad.

Mediante la aplicación de los indicadores establecidos y el análisis beneficio-costos, se determinó que el grado de sostenibilidad de la unidad es de 4,14, lo que indica que es sostenible. Este resultado se atribuye al equilibrio económico que mantiene la unidad de producción. Actualmente, las ganancias generadas por el enfoque pecuario compensan, e incluso en ocasiones superan, las pérdidas derivadas de las inversiones hortícolas. Esto se debe a que las inversiones en el sector ganadero son relativamente seguras y los precios de los productos obtenidos presentan poca variación en el mercado al momento de su comercialización.

Los puntos críticos que afectan la rentabilidad de la unidad son las malas inversiones en el cultivo de repollo y el destino de la producción, que genera costos sin generar ingresos esto se debe a la variabilidad del precio en el mercado y a la posición geográfica de la unidad ya que el río juega a favor y en contra de la misma a favor porque es una fuente hídrica y en contra porque las crecientes de este arrasan todo lo cultivado en su rivera.

VII. RECOMENDACIONES

Equilibrio entre sectores productivos.

Para mejorar el balance entre las áreas pecuaria y hortícola, se recomienda diversificar los cultivos hortícolas hacia productos con mayor estabilidad en precios y demanda. Esto reducirá el impacto de las pérdidas en esta área y mejorará la sostenibilidad global de la unidad. La diversificación permitirá enfrentar fluctuaciones en el mercado con más flexibilidad.

Inversiones ganaderas.

Dado que las inversiones en el sector ganadero han demostrado ser seguras y rentables, se recomienda seguir fortaleciendo esta área. Se pueden explorar mejoras en la gestión del ganado, como el uso de mejores prácticas de alimentación y salud animal, o la incorporación de tecnologías de seguimiento para optimizar el rendimiento. Esto mantendrá la estabilidad financiera que brinda el sector ganadero.

Sostenibilidad de la unidad.

Para garantizar la sostenibilidad a largo plazo, es fundamental monitorear regularmente los indicadores económicos y ajustar las inversiones en función de los resultados. Se deben identificar y corregir rápidamente los puntos críticos, especialmente en áreas con indicadores por debajo de 3, para asegurar que la unidad mantenga su equilibrio y sea capaz de superar cualquier desafío financiero.

VIII. LITERATURA CITADA

- Altieri, M. A., y Nicholls, C. I. (2012). Agroecology scaling up for food sovereignty and resiliency. *Sustainable agriculture reviews*,11, 1-29.
<https://www.biopasos.com/biblioteca/Scaling%20up%20agroecology.pdf>
- Arias, A. S. (2024, 12 abril). *Qué es la economía; Por qué es importante y para qué sirve*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/economia.html>
- Balmaceda Murillo, L. (2006) *planificación de fincas*. Universidad Nacional Agraria.
<https://cenida.una.edu.ni/textos/ne20b194.pdf>
- Bazarrá, C. (20 de agosto de 2022) *¿Qué Es La Sostenibilidad Económica? Definición, Importancia Y Desarrollo* <https://barrazacarlos.com/es/que-es-la-sostenibilidad-economica/>
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., y Weimer, D. L. (2018). Cost-benefit analysis: concepts and practice (Ed.), *Cambridge University Press*. DOI: 10.1017/9781108235594
- Hancock, J., y Museum, T. o. T. B. (2024). Los orígenes de la agricultura en el mundo. *Enciclopedia de la Historia del Mundo*.
<https://www.worldhistory.org/trans/es/2-1886/los-origenes-de-la-agricultura-en-el-mundo/>
- Matas, A., y Matas, A. (s. f.). *Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión*.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038
- Moreno Cruz, A. (2021) *Plan para el mejoramiento productivo agrícola de la finca “El Recuerdo”, municipio El Tuma-La Dalia, Matagalpa*. [tesis de ingeniería] Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/4330>

- Ortega, M. y Salinas, I. (2013). Consultoría caracterización conclusiva del sector agropecuario y tipología del productores agropecuarios y forestales. (Informe final).
- Paruelo, J. M. y Batista, W. (s.f.) *El flujo de energía en los ecosistemas*.
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-del-callao/tecnologia-de-carnes/paruelo-141775/57293376?origin=university-course-page>
- Picado, G. (s.f.) *Hacia la elaboración de indicadores de evaluación*.
<https://ts.ucr.ac.cr/binarios/docente/pd-000088.pdf>
- Raeburn, A. (2024, 1 julio). Análisis FODA: qué es y cómo usarlo (con ejemplos) [2024] • Asana. *Asana*. <https://asana.com/es/resources/swot-analysis>
- Tonolli, A. J. y Ferrer, C. S. (2018) Comparación de marcos de evaluación de agroecosistemas. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 25 (3), 487-504
<http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.2519>
- United Nations. (s. f.). Sostenibilidad | Naciones Unidas.
<https://www.un.org/es/impacto-acad/C3%A9mico/sostenibilidad#:~:text=En%201987%2C%20la%20Comisi%C3%B3n%20Brundtland,mundo%20que%20buscan%20formas%20de>
- Vargas, V. R., Lawthom, R., Prowse, A., Randles, S., y Tzoulas, K. (2019). Sustainable development stakeholder networks for organisational change in higher education institutions: A case study from the UK. *Journal Of Cleaner Production*, 208, 470-478. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.078>
- Vilaboa-Arroniz, J. (2018). Una aproximación dialéctica a los agroecosistemas. *Agro Productividad*, 9 (12). Recuperado a partir de <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/866>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Entrevista aplicada al productor

Entrevista aplicada para la recolección de datos.

¿Qué productos agrícolas se producen en la unidad?

¿Qué productos pecuarios se producen en la unidad?

¿Cuál es el destino de los productos pecuarios obtenidos de la unidad?

¿Cuál es el destino de los productos agrícolas obtenidos de la unidad?

¿Cuántas fuentes de ingresos económicos tiene la unidad?

¿Cuál es el origen de las fuentes de ingresos económicos?

¿Cuántas veces al año se produce hortalizas?

¿Cuántas veces al año se vende ganado en pie?

¿Cuántas veces al año se obtiene un buen precio de venta en el mercado de hortalizas?

¿Cuántas veces al año se obtiene un buen precio de venta de los productos pecuarios?

¿Cuáles fueron los costos y ganancias en la venta de productos hortícolas en los últimos 5 años?

¿Cuáles fueron los costos y ganancias en la venta de productos pecuarios en los últimos 5 años?

¿Cuántos insumos se producen en la unidad?

¿Cuánta cantidad se genera de cada insumo producido en la unidad?

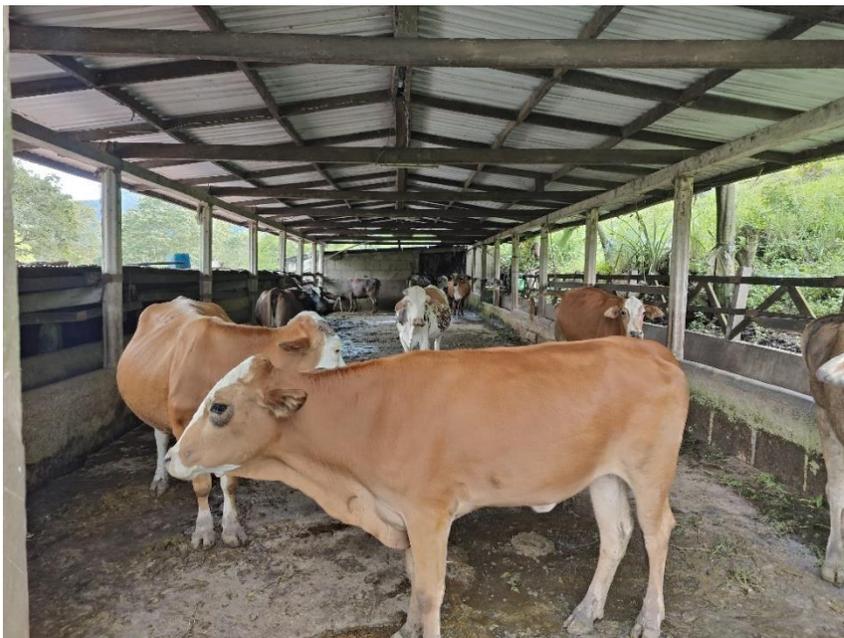
Anexo 2. Área de la finca que cubre el río



Anexo 3. Propietario de la finca Pineda



Anexo 4. Ganado de la finca Pineda



Anexo 6. Infraestructura de la finca Pineda



Anexo 5. Infraestructura de la producción ganadera de la finca Pineda

